

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
22. November 2012 (22.11.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/156291 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B60L 11/00 (2006.01) **B60R 16/03** (2006.01)
H02J 7/14 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/058731
- (22) Internationales Anmeldedatum:
11. Mai 2012 (11.05.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2011 075 782.1 13. Mai 2011 (13.05.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **VOITH PATENT GMBH** [DE/DE]; Sankt Pöltener Strasse 43, 89522 Heidenheim (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GOEPFERT, Ronny** [DE/DE]; Richard-Rentsch-Str. 100A, 09569 Oederan (DE). **VOGEL, Volkmar** [DE/DE]; An der Kuppe 5, 09405 Gornau (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **VOITH PATENT GMBH**; Sankt Pöltener Strasse 43, 89522 Heidenheim (DE).

- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

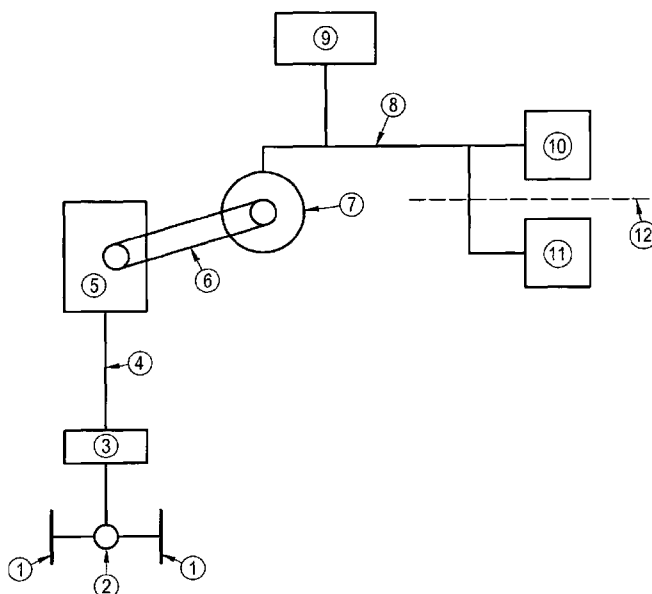
- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR USING RECUPERATION POWER

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR NUTZUNG VON REKUPERATIONSLEISTUNG

Fig.1



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for using recuperation power of a vehicle electrical system in a motor vehicle. Said vehicle electrical system comprises a generator which is driven by a drive unit, a battery, a first control unit and several connected consumers. Said generator is controlled by means of the first control unit such that the charge status of the battery remains substantially constant within a predetermined threshold and the vehicle electrical system voltage also remains substantially constant. A second control unit and an energy accumulator unit which is connected in parallel to the battery are also provided. The vehicle electrical system is influenced by means of the second control unit in such a way that surplus recuperation power is stored in the energy accumulation unit and is released therefrom into the vehicle electrical system according to requirements.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Nutzung von Rekuperationsleistung eines Bordnetzes in einem Kraftfahrzeug, wobei das Bordnetz einen Generator, der von einer Antriebseinheit angetrieben wird, eine Batterie, ein erste Steuereinheit und mehrere angeschlossene Verbrauchern umfasst, wobei der Generator mittels der ersten Steuereinheit derart geregelt wird, dass der Ladestatus der Batterie innerhalb vorgegebbarer Grenzen und die Bordnetzspannung

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



-
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

weitgehend konstant gehalten wird, wobei eine zweite Steuereinheit und eine parallel zur Batterie geschaltete Energiespeichereinheit vorhanden ist, wobei mittels der zweiten Steuereinheit die Bordspannung derart beeinflusst wird, dass überschüssige Rekuperationsleistung in der Energiespeichereinheit gespeichert und bei Bedarf aus dieser wieder ins Bordnetz abgegeben wird.

Verfahren zur Nutzung von Rekuperationsleistung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Nutzung von Rekuperationsleistung eines Bordnetzes in einem Kraftfahrzeug, wobei das Bordnetz einen Generator, der von einer Antriebseinheit angetrieben wird, eine Batterie, eine erste Steuereinheit und mehrere angeschlossene Verbraucher umfasst, wobei der Generator mittels der ersten Steuereinheit derart geregelt wird, dass der Ladestatus der Batterie innerhalb vorgegebbarer Grenzen und die Bordnetzspannung weitgehend konstant gehalten wird.

- Es ist allgemein bekannt, dass zur Reduzierung der Emissionen bei Verbrennungskraftmaschinen sehr viele verschiedene Wege beschrieben werden. Rund ein Drittel der zum Fahrzeugvortrieb benötigten Energie wird bei einem Mittelklassefahrzeug über die Radbremsen in Form von Wärmeenergie vernichtet. Eine Bremsenergie-rückgewinnung mit dem Ziel der Unterstützung des Fahrzeugvortriebs wird jedoch nicht allein wegen der Speicherplatz- und Regelprobleme als kritisch beurteilt.

Nachteilig an derartigen Systemen sind die hohen Kosten für die notwendigen Systeme, die eine Gewichtszunahme und Raumbedarf, für den Einbau der zusätzlichen Komponenten, zur Folge haben.

- In einem Kraftfahrzeug stellt der mechanisch an den Verbrennungsmotor gekoppelte Generator bei laufendem Motor eine definierte Spannung, deren Höhe herstellenseitig auf einen Wert knapp unterhalb der Gasungsspannung der Batterie eingestellt ist, bereit. Diese Spannung wird durch Feldregelung des Generators in weiten Bereichen unabhängig von Motordrehzahl und elektrischer Belastung konstant gehalten.

- Die konventionelle Auslegung des Generators erfolgt in der Regel in derart, dass bereits bei Leerlaufdrehzahl des Motors der Betrieb aller wesentlichen Verbraucher möglich ist und zusätzlich die Batterie geladen wird.

Diese Auslegung des Generators bietet daher, zumindest bei allen Betriebszustän-

den oberhalb der Leerlaufdrehzahl, Leistungsreserven.

Zur Nutzung dieser Leistungsreserven sind aus dem Stand der Technik mehrere Regelungen bekannt.

So ist aus der DE 197 49 548 A1 ein Verfahren bekannt, das auf der teilweisen
5 Nutzung der Bremsenergie eines Kraftfahrzeuges mit dem Ziel der Unterstützung
des Fahrzeugvortriebs beruht. So ist vorgesehen, dass während des Betriebs in
einer ersten Betriebsbedingung des Kraftfahrzeuges der elektrische Energiespei-
cher oder Kondensator über den Stromgenerator aufgeladen wird und dass wäh-
rend einer zweiten Betriebsbedingung der Energiespeicher oder Kondensator
10 mindestens 2 % für insgesamt mindestens 2 Sekunden der Generatorleistung zum
Betreiben der elektrischen Verbraucher und zum Laden des Akkumulators substitu-
iert, so dass bei der ersten Betriebsbedingung der Generator gegenüber der
zweiten Betriebsbedingung einen niedrigeren theoretischen spezifischen Kraftstoff-
verbrauch hat.

15 In der DE 10 2006 001 201 A1 wird ein Verfahren zur Steuerung eines Batterieladungs-
vorgangs offenbart. Es wird vorgeschlagen, dass die während einer Rekupe-
rationsphase fließende Ladungsmenge zur Batterie an eine oder mehrere der
vorhergehenden Rekuperationsphasen angepasst wird, indem der SOC-Soll-Level
an den geflossenen Ladestrom angepasst wird.

20 Effiziente Bremsenergierückgewinnung erfordert exakte Kenntnis bzgl. des aktuel-
len Fahrzustandes des Fahrzeuges. Bekannte Lösungen nutzen hierfür interne
Fahrzeugsignale wie bspw. Bremslichtschalter oder Fahrpedalgeber zum eindeuti-
gen Detektieren eines Bremsvorganges / Verzögerungswunsches des Fahrers.

Alle bekannten Lösungen verfolgen im Wesentlichen einen Ansatz, der die Entwick-
25 lungshoheit bzgl. der Kraftfahrzeuge voraussetzt und in die Bordnetzarchitekturen
und Konstruktionen eingreift. Kraftfahrzeuge im Sinne der Erfindung sind PKW's,
LKW's wie auch andere Nutzkraftfahrzeuge.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Speichereinheit zur Nutzung
von Rekuperationsleistung bereitzustellen, das/die die Nutzung von Rekuperations-
30 leistung vereinfacht und eine einfache Kraftfahrzeugumrüstung ermöglicht.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Verfahrens nach Anspruch 1 und einer Speichereinheit nach Anspruch 8 gelöst.

Erfindungsgemäß wird ein Verfahren zur Nutzung von Rekuperationsleistung vorgeschlagen, bei dem das bekannte Generatorsteuerverfahren unverändert weiter
5 genutzt wird und bei dem eine zweite Steuereinheit und eine parallel zur Batterie geschaltete Energiespeichereinheit vorhanden ist, wobei mittels der zweiten Steuereinheit die Bordspannung derart beeinflusst wird, dass überschüssige Rekuperationsleistung in der Energiespeichereinheit gespeichert und bei Bedarf aus
10 dieser wieder ins Bordnetz abgegeben wird, wobei die zweite Steuereinheit dabei vorzugsweise unabhängig von der ersten Steuereinheit, der Kraftfahrzeugsteuereinheit, arbeitet und die Energiespeichereinheit als semiaktive Last in das Bordnetz zuschaltet.

Vorzugsweise wird die Bordspannung durch gezieltes Modulieren der Klemmen-
spannung der Energiespeichereinheit durch die Steuereinheit geregelt. So wird
15 erreicht, dass die Energiespeichereinheit für den Bremsvorgang als Stromsenke und für den Beschleunigungsvorgang sowie für die gleichförmige Fahrt als Stromquelle agiert. So wird eine Kraftstoffeinsparung erreicht und/oder das Beschleunigungsvermögen verbessert und/oder die Bremsanlage der Fahrzeuge entlastet.

Des Weiteren umfasst die zweite Steuereinheit vorzugsweise eine Steuerlogik, die
20 ein virtuelles Abbild der Fahrsituation erzeugt, indem statische und dynamische Beschleunigungssignale gefiltert und bewertet werden und diese Daten den Speicherrade- und Entladevorgang steuern.

Vorzugsweise erfasst die zweite Steuereinheit die Beschleunigungen des Fahrzeu-
ges mittels Beschleunigungssensoren, wertet die Lage im Raum und die dynami-
25 schen Fahrzeugbeschleunigungswerte in Echtzeit aus. Mittels Hochpass-, Tiefpass- und Bandpassfilter sowie Plausibilitätsvergleich kann in der zweiten Steuereinheit daraus die Fahrsituation bewertet werden.

Die Steuerlogik kann ein selbst lernendes System sein. Zudem kann die zweite
Steuereinheit Mittel umfassen die es ermöglichen mit der ersten Steuereinheit
30 Informationen auszutauschen und /oder dem Fahrer anzuzeigen.

Der erfindungsgemäße Energiespeicher umfasst eine zweite Steuereinheit und eine parallel zur Batterie geschaltete Energiespeichereinheit, wobei mittels der zweiten Steuereinheit die Bordspannung derart beeinflussbar ist, dass überschüssige Rekuperationsleistung in der Energiespeichereinheit speicherbar ist und bei Bedarf aus dieser wieder ins Bordnetz abgebar ist.

Vorzugsweise bilden die zweite Steuereinheit und die Energiespeichereinheit eine Einheit, die über einen zweipoligen Anschluss an einer beliebigen Stelle in das Bordnetz geschaltet werden kann, wobei die Einheit weiterhin vorzugsweise unmittelbar, bzw. elektrisch dicht, an den Batterieanschlüssen angeschlossen ist.

- 10 In einer vorteilhaften Ausführung ist die Energiespeichereinheit ein Kondensator- oder SuperCapspeicher, deren Innenwiderstand um mindestens eine Größenordnung kleiner ist als der Innenwiderstand der Batterie.

Die Energiespeichereinheit sollte eine Leistung von 5 – 200 Wh haben.

- 15 Des Weiteren umfasst die zweite Steuereinheit einen Beschleunigungssensor und eine Steuerlogik, wobei der Beschleunigungssensor ein Ein- oder Mehrlagenbeschleunigungssensor sein kann.

Die Erfindung betrifft des Weiteren Kraftfahrzeuge umfassend einen Energiespeicher zur Nutzung von Rekuperationsleistung mit den oben angeführten Merkmalen.

Vorteile der Erfindung:

- 20 - Kraftfahrzeuge beliebiger Bauart können umgerüstet werden, da kein Eingriff in die Motor-/ Generatorsteuerung erfolgt.
- Effektive Bremsenergierückgewinnung ohne Beeinflussung der Fahrzeugeigenschaften.

- 25 Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Figur 1 näher erläutert. In dieser ist eine schematische Darstellung eines Kraftfahrzeuges mit Generator 7 und Fahrzeugbordnetz (Schnittstelle 12) zu sehen.

Das vorhandene Fahrzeugbordnetz wird erfindungsgemäß nicht verändert, es wird lediglich eine Speichereinheit 11 parallel zum Fahrzeugbordnetz in das Bordnetz

verschaltet.

Die Speichereinheit 11 besteht aus einer Steuereinheit und einer Energiespeichereinheit. Um die Rekuperationsleistung des Bordnetzes des Kraftfahrzeugs nutzen zu können wird mittels der zweiten Steuereinheit oder Speichersteuereinheit die

5 Bordspannung derart beeinflusst, dass überschüssige Rekuperationsleistung in der Energiespeichereinheit gespeichert und bei Bedarf aus dieser wieder ins Bordnetz abgegeben werden kann.

Das vorhandene Bordnetz wird dabei nicht verändert, sondern nur innerhalb der technisch vorgefundenen Leistungsgrenzen moduliert.

- 10 Die Generatorspannung wird im Lastfall, z.B. beim Bremsen, mittelbar durch den fließenden Speicherstrom abgesenkt. Als Reaktion auf diesen Spannungseinbruch erhöht der Lichtmaschinenregler die Generatorerregung, um seine eingestellte Regelspannung wieder zu erreichen. Das Speichersteuergerät regelt den Speicherladestrom auf eine Größe, die das Absenken der Bordspannung auf ein festgelegtes
- 15 Minimum begrenzt, um die Maximalleistung des Generators oder eine andere wählbare Generatorleistung zu erreichen, ohne eine nennenswerte Batterieentladung herbeizuführen.

- Die im Fahrbetrieb auftretenden Energieüberschüsse des Fahrzeuggenerators werden bei jedem verwertbaren Verzögerungsvorgang (und nur in diesem Fall) aus dem Bordnetz in dem Energiespeicher gesammelt und bei nachfolgenden Beschleunigungsvorgängen wieder in das Bordnetz eingespeist.
- 20

- Beim Verzögern oder Bremsen wird durch die Speichersteuereinheit der Leistungsbedarf erhöht, so dass der Generator im Antriebsstrang 4, eine erhöhte Last darstellt. Die dabei erzeugte Elektroenergie wird als Bremsenergie von der Energiespeichereinheit aufgenommen.
- 25

- Die Energiespeichereinheit kann ein Kondensator- oder SuperCap-Speicher sein, wobei deren Innenwiderstand um mindestens eine Größenordnung kleiner zu wählen ist, als der Innenwiderstand der Batterie. Damit ist die Speichereinheit in der Lage, bereits mit geringer Absenkung der Bordspannung hohe Rekuperationsleistung vom Bordnetz abzufordern. Dies ist insbesondere möglich, wenn die Speicher-
- 30

einheit elektrisch dicht an den Batterieanschlüssen kontaktiert wird.

Durch das Hochsetzen der Speicherklemmenspannung auf einen Wert oberhalb der aktuellen Bordnetzspannung wird bei allen Betriebszuständen, außerhalb erkannter Verzögerungsvorgänge, die gespeicherte Energie in das Bordnetz eingespeist.

- 5 Dies geschieht dadurch, dass durch die Spannungserhöhung der Lichtmaschinenregler den Erregerstrom bis auf ein Minimum vermindert, wodurch die Generatorlast im Antriebsstrang 4 reduziert wird.

Damit wird die Leistungsabforderung der Lichtmaschine vom Verbrennungsmotor verringert und dessen momentaner Kraftstoffverbrauch reduziert. Der Betrag, um
10 den die Klemmenspannung erhöht wird, ist wiederum so gewählt, dass keine deutliche Batterieladung erfolgt. Zum Landen der Energiespeichereinheit wird die Klemmenspannung herabgesetzt.

- Die Klemmenspannungsänderungswerte werden an das Bordnetz des Kraftfahrzeuges und die Energiespeichereinheit angepasst und können beispielsweise Werte
15 zwischen $\pm 0,1$ V und ± 2 V haben.

Es erfolgt somit kein direkter Zugriff des Speichersteuergerätes auf den Generator, sondern es erfolgt lediglich eine mittelbare Beeinflussung des Generators durch die dem Bordnetz aufgeprägten elektrischen Spannungswerte.

- Als Datenquelle für die Fahrsituationsbewertung dienen ein oder mehrere Beschleunigungssensoren, die Bestandteil des Steuergerätes der Anordnung sind.
20 Zum eindeutigen Erkennen aktionsrelevanter Fahrzustände werden statische und dynamische Beschleunigungen erfasst, mit denen die Fahrzeuglage im Raum und die Fahrzeugbeschleunigungswerte in Echtzeit bewertet werden. Die Unterscheidung zwischen Gefällefahrt, Fahrbahnanregungen und zu erkennender Bremsverzögerung erfolgt durch Hochpass-, Tiefpass- und Bandpassfilter sowie Plausibilitätsvergleiche.
25

Bezugszeichenliste

	1	Räder
5	2	Achse/Differential
	3	Getriebe
	4	Antriebsstrang
	5	Verbrennungsmotor
	6	Riementrieb
10	7	Generator
	8	Bordnetz
	9	Bordverbraucher
	10	Fahrzeugbatterie
	11	Speichereinheit
15	12	Schnittstelle zum Fahrzeug

Patentansprüche

1. Verfahren zur Nutzung von Rekuperationsleistung eines Bordnetzes in einem Kraftfahrzeug, wobei das Bordnetz einen Generator, der von einer Antriebseinheit angetrieben wird, eine Batterie, ein erste Steuereinheit und mehrere angeschlossene Verbraucher umfasst, wobei der Generator mittels der ersten Steuereinheit derart geregelt wird, dass der Ladestatus der Batterie innerhalb vorgegebbarer Grenzen und die Bordnetzspannung weitgehend konstant gehalten wird,
5
dadurch gekennzeichnet,
10
dass eine zweite Steuereinheit und eine parallel zur Batterie geschaltete Energiespeichereinheit vorhanden ist, wobei mittels der zweiten Steuereinheit die Bordspannung derart beeinflusst wird, dass überschüssige Rekuperationsleistung in der Energiespeichereinheit gespeichert und bei Bedarf aus dieser wieder ins Bordnetz abgegeben wird.
15
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zweite Steuereinheit unabhängig von der ersten Steuereinheit arbeitet und die Energiespeichereinheit als semiaktive Last in das Bordnetz zuschaltet.
20
3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zweite Steuereinheit die Bordspannung durch gezieltes Modulieren der Klemmenspannung regelt.
- 25 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 3,
dadurch gekennzeichnet,

30 dass die zweite Steuereinheit eine Steuerlogik umfasst die ein virtuelles Abbild der Fahrsituation erzeugt, indem statische und dynamische Beschleunigungssignale gefiltert und bewertet werden und diese Daten den Speicherlade- und Speicherentladevorgang steuern.

5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,

dass die zweite Steuereinheit Beschleunigungen des Fahrzeuges mittels Beschleunigungssensoren erfasst .

- 35 6. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,

40 dass die zweite Steuereinheit die Lage im Raum und die dynamischen Fahrzeugbeschleunigungswerte in Echtzeit ausgewertet werden und mittels Hochpass-, Tiefpass- und Bandpassfilter sowie Plausibilitätsvergleich daraus die Fahrsituation bewertet wird.

7. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Steuerlogik ein selbst lernendes System ist.

- 45 8. Speichereinheit zur Nutzung von Rekuperationsleistung eines Bordnetzes in einem Kraftfahrzeug, wobei das Bordnetz einen Generator, der von einer Antriebseinheit antreibbar ist, eine Batterie, eine Steuereinheit und mehrere angeschlossene Verbraucher umfasst, wobei der Generator mittels der Steuereinheit derart regelbar ist, dass der Ladestatus der Batterie innerhalb vorgegebbarer Grenzen und die Bordnetzspannung weitgehend konstant gehalten werden kann,
50 **dadurch gekennzeichnet,**

55 dass eine zweite Steuereinheit und eine parallel zur Batterie geschaltete
Energiespeichereinheit vorhanden ist, wobei mittels der zweiten Steuereinheit
die Bordspannung derart beeinflussbar ist, dass überschüssige Rekuperti-
onsleistung in der Energiespeichereinheit speicherbar ist und bei Bedarf aus
dieser wieder ins Bordnetz abgebar ist.

9. Speichereinheit nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
60 dass die zweite Steuereinheit und die Energiespeichereinheit eine Einheit
sind, die über einen zweipoligen Anschluss an einer beliebigen Stelle in das
Bordnetz geschaltet werden kann.

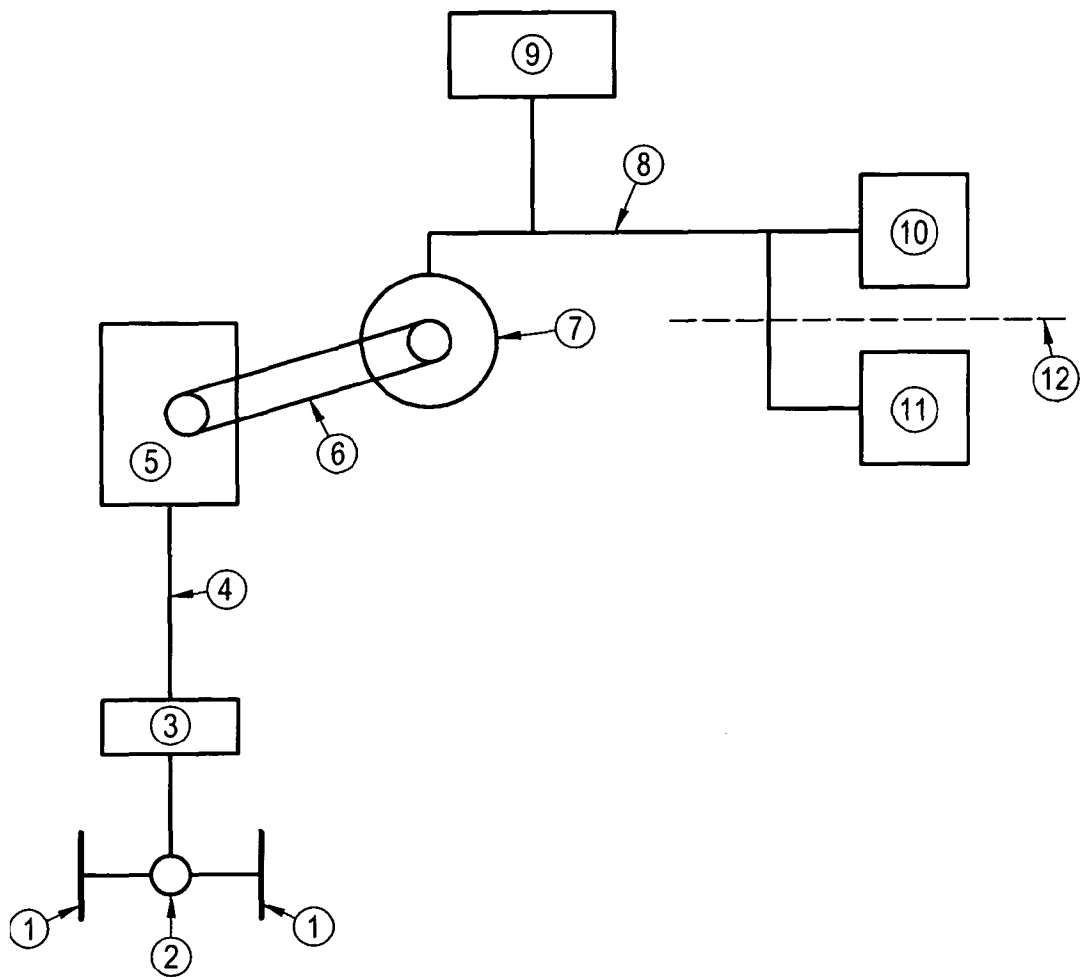
10. Speichereinheit nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
65 dass die Einheit unmittelbar, bzw. elektrisch dicht, an den Generatoran-
schlüssen angeschlossen ist.

11. Speichereinheit nach einem der Ansprüche 8 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
70 dass die Energiespeichereinheit ein Kondensator- oder SuperCapspeicher
ist, deren Innenwiderstand um mindestens eine Größenordnung kleiner ist als
der Innenwiderstand der Batterie.

12. Speichereinheit nach einem der Ansprüche 8 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass Energiespeichereinheit eine Leistung von 5 - 200 Wh hat.

13. Speichereinheit nach einem der Ansprüche 8 bis 10,
75 **dadurch gekennzeichnet,**
dass die zweite Steuereinheit einen Beschleunigungssensor und eine Steuer-
logik umfasst.

14. Speichereinheit nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
80 dass der Beschleunigungssensor ein Ein- oder Mehrlagenbeschleunigungs-
sensor ist.
15. Kraftfahrzeug umfassend eine Speichereinheit zur Nutzung von Rekuperati-
onsleistung nach einem der Ansprüche 8 bis 14.

Fig.1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/058731

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B60L11/00 H02J7/14 B60R16/03 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B60L H02J B60R		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2009 027931 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 27 January 2011 (2011-01-27) paragraph [0001] paragraph [0027] figure 2	1-15
X	DE 10 2009 000222 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 15 July 2010 (2010-07-15) paragraph [0003] - paragraph [0006] paragraph [0008] - paragraph [0010] figure 1	1-15
A	DE 10 2007 026164 A1 (IPGATE AG [CH]) 11 December 2008 (2008-12-11) abstract figure 1	1,8
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 2 October 2012		Date of mailing of the international search report 11/10/2012
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Roider, Anton

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/058731

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102009027931 A1	27-01-2011	CN 102472227 A DE 102009027931 A1 US 2012193913 A1 WO 2011009789 A1	23-05-2012 27-01-2011 02-08-2012 27-01-2011
DE 102009000222 A1	15-07-2010	CN 102282051 A DE 102009000222 A1 EP 2387524 A1 US 2012038318 A1 WO 2010081611 A1	14-12-2011 15-07-2010 23-11-2011 16-02-2012 22-07-2010
DE 102007026164 A1	11-12-2008	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60L11/00 H02J7/14 B60R16/03
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B60L H02J B60R

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2009 027931 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 27. Januar 2011 (2011-01-27) Absatz [0001] Absatz [0027] Abbildung 2	1-15
X	DE 10 2009 000222 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 15. Juli 2010 (2010-07-15) Absatz [0003] - Absatz [0006] Absatz [0008] - Absatz [0010] Abbildung 1	1-15
A	DE 10 2007 026164 A1 (IPGATE AG [CH]) 11. Dezember 2008 (2008-12-11) Zusammenfassung Abbildung 1	1,8



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. Oktober 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/10/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Roider, Anton

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/058731

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102009027931 A1	27-01-2011	CN 102472227 A	23-05-2012
		DE 102009027931 A1	27-01-2011
		US 2012193913 A1	02-08-2012
		WO 2011009789 A1	27-01-2011

DE 102009000222 A1	15-07-2010	CN 102282051 A	14-12-2011
		DE 102009000222 A1	15-07-2010
		EP 2387524 A1	23-11-2011
		US 2012038318 A1	16-02-2012
		WO 2010081611 A1	22-07-2010

DE 102007026164 A1	11-12-2008	KEINE	
